

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-170591

(43)Date of publication of application : 04.07.1995

(51)Int.Cl.

H04R 1/10

H04R 1/28

(21)Application number : 06-281276

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 20.10.1994

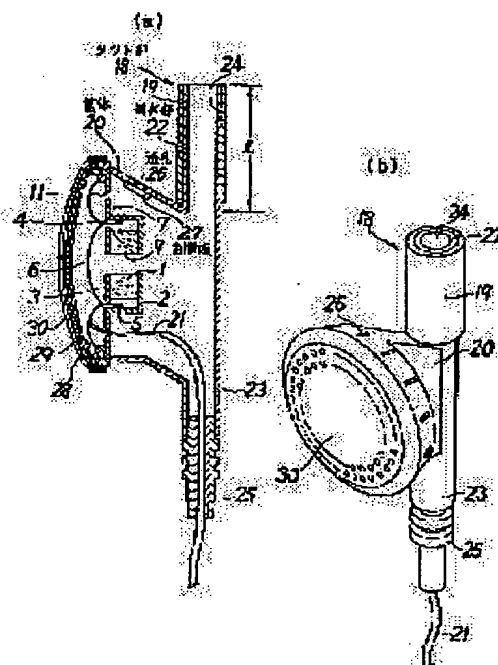
(72)Inventor : YAMAGISHI AKIRA  
KANBE YOSHIYUKI  
KAKIUCHI TSUTOMU

## (54) HEADPHONE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To reproduce sound rich in bass very easily different from the case of conventional headphones even if a conventional acoustic transducer is used.

CONSTITUTION: The device consists of an acoustic transducer 7 and a box 20 where the transducer 7 is attached. The box 20 has a duct part 18 which emits the sound from the back side of the transducer 7. The duct 18 has a variable means which adjusts the inductance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.10.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2867899

[Date of registration] 25.12.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 12.05.2003

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-170591

(43) 公開日 平成7年(1995)7月4日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 4 R	1/10	1 0 4 Z		
	1/28	3 1 0 Z		

審査請求 有 発明の数 1 F D (全 5 頁)

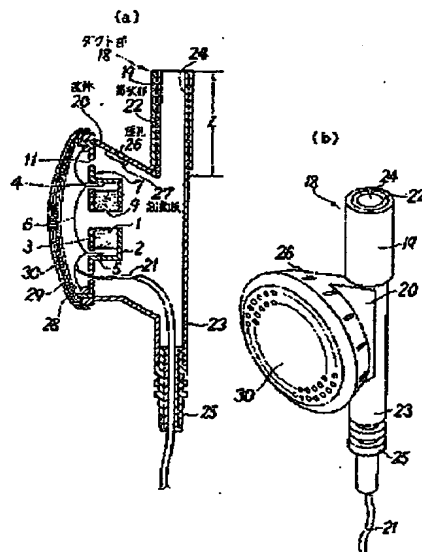
(21) 出願番号	特願平6-281276	(71) 出願人	000002185
	実願昭61-69297の従属		ソニー株式会社
(22) 出願日	昭和58年(1983)5月12日		東京都品川区北品川6丁目7番35号
		(72) 発明者	山岸 亮
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
			株式会社内
		(72) 発明者	掃部 義幸
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
			株式会社内
		(72) 発明者	垣内 勉
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
			株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 土屋 勝

(54) 【発明の名称】 ヘッドホン

(57) 【要約】

【目的】従来の音響変換器を用いても、従来のヘッドホンとは異なって、低音域の充実した再生音を極めて容易に得られるようにする。

【構成】音響変換器7とこの音響変換器7が取付けられる筐体20とから成り、この筐体20が上記音響変換器7の後面より出る音を外部に放出するためのダクト部18を具備し、このダクト部18にインダクタンスを調整する可変手段が設けられている。



(2)

特開平7-170591

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】音響変換器とこの音響変換器が取り付けられる筐体とから成り、この筐体が上記音響変換器の後面より出る音を外部に放出するためのダクト部を具備し、このダクト部にインダクタンスを調整する可変手段が設けられていることを特徴とするヘッドホン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、低音域における周波数特性が改善されたヘッドホンに関し、特に、小口径のイ

\* インナーイヤー型ヘッドホンに適用するのに好適なものである。

【0002】

【背景技術とその問題点】従来のオープンエア型ヘッドホンの低音域再生限界は、主として振動系のコンプライアンス $C_{aa}$ （ステイフネス $S$ の逆数）と振動系の等価質量 $M_a$ とで決まり、図1に示す如く、周波数が $f$ 、以下の低音域におけるレスポンスが低下していた。この $f$ は、ほぼ、

【数1】

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{M_a C_{aa}}} \quad (c/s)$$

で与えられ、 $f_0$ を低くするには振動系のコンプライアンス $C_{aa}$ （ $cm/dyne$ ）を高くするか、等価質量 $M_a$ （ $g$ ）を重くする必要がある。しかしコンプライアンス $C_{aa}$ を高くするには限度があり、また振動系の等価質量 $M_a$ を重くすると感度の低下や高音域における音響特性の劣化等を招くので、等価質量 $M_a$ を重くするにも目

※ 8には透孔13を設けて、周波数特性をコントロールしている。

【0005】従って、上述の構成を音響等価回路で示すと図3のようになる。ここで、 $M_a$ 、 $C_{aa}$ 及び $R_a$ は夫々振動系の等価質量、コンプライアンス及び音響抵抗であり、 $V_a$ は信号源、 $R_c$ は上記吸音材10及び制動層12による音響抵抗であり、並列回路を構成している $R$ 及び $C$ は夫々筐体8の透孔13による音響抵抗と、筐体8の後部空間（すなわちバックキャパシティ）によるコンプライアンスである。

【0006】なお、この図3において、符号 $G$ で囲んだ $M_{aa}$ 、 $C_{aa}$ 及び $R_{aa}$ は夫々イヤホンに耳穴に挿着した時に耳穴によって形成されるカップラーの等価質量、コンプライアンス及び音響抵抗である。

【0007】ところで、筐体8の透孔13による音響抵抗 $R_a$ は $R_c$ に比べて無視できる程小さく、また $C_c$ も殆ど無視できるから、並列回路をなすこれら $R_a$ 及び $C_c$ の効率は少なく、図3における音響回路はほぼ $M_a$ 、 $C_{aa}$ 、 $R_c$ 及び $R$ の直列共振回路となる。従って前記の通り低音共振周波数 $f_0$ は、ほぼ、

【数2】

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{M_a C_{aa}}} \quad (c/s)$$

で与えられて低くならず、また図1に示す如く、 $R_c$ が小さいと $f_0$ 付近で特性に山が生じてその付近の音だけが強調されて響く音になる。一方、 $R_c$ が大きいと $f_0$ よりも高い周波数から特性が低下して来て、低音の再生が充分でなくなる。

【0008】

【発明の目的】本発明は以上の実情に鑑みなされたもので、その目的は、従来から用いられているドライバーユニット（すなわち音響変換器）の構造を特に変えることなく、この音響変換器の背面側の音響等価回路を変えることによって、低音域におけるレスポンスを改善することであり、換言すれば、小口径で大口径級の低音域レ

ポンスを得ることができるヘッドホンを提供することにある。

【0009】

【実施例】以下において、本発明をインナーイヤー型ヘッドホン（すなわちイヤホン）に適用した一実施例を図面に基いて説明する。

【0010】図4に示す如く、本発明の一実施例によるイヤホンには、前記図2に示したのと同じ音響変換器（すなわちドライバーユニット）7が使用されているので、前記のものと同じ部分には同一の符号を付してその説明を省略する。なおこの実施例において、ドライバーユニット7の背面の透孔11及び中央の貫通孔9には

(3)

特開平7-170591

3

抵抗成分がほぼゼロに等しいナイロンメッシュ等の布やウレタン等の制動層（すなわち吸音材）などを設けてもよい。

【0011】筐体20は、リード線21に接続する部分以外は後方に円錐形状に絞られた形状に形成され、その後端部には夫々上方及び下方に向けられたダクト形状の筒状部22、23が形成されている。そして上方の筒状部22は開口24を有しており、下方の筒状部23には可撓性のジョイント25が嵌入されており、このジョイント25を介してリード線21が筐体20内に導入されている。

【0012】また筐体20の側面には複数の透孔26が形成されており、この透孔26の内側面にはウレタン等から成る制動板27が設けられている。そして筐体20の前部にはドライバーユニット7の前面を覆うゆるやかに湾曲した円板形状の各種の保護板が取り付けられている。即ち、これらの保護板は内側から順次、比較的大きな孔径のメッシュのパンチングメタルから成る防振用の保護板28、その外側の基布から成る防塵用の保護板29及び小孔径のメッシュのパンチングメタルから成る耳穴用の保護板30から構成されている。

【0013】なお本発明においては、音響変換器であるドライバーユニット7の後面より出る音を外部に放出するために筐体20に備えられているダクト部の長さが可変となっている。このために、上述のイヤホンがダクト形状の筒状部22と共に筐体20のダクト部18を構成する外筒19を具備し、この外筒19は筐体20に一体に形成されている筒状部22に対して上下に摺動するようになっている。

【0014】以上のように構成された本発明の一実施例によるイヤホンの音響等価回路を示すと図5のようになる。ここで、 $M_s$ 、 $C_s$ 及び $R_s$ は夫々前記図3と同様にドライバーユニット7の振動系に関するものであり、 $R_d$ はドライバーユニット7の透孔11及び中央の貫通孔9による音響抵抗ではば $R_s$ 、 $\omega$ である。また $C_b$ は筐体20を円錐形状に形成したことに基づくバックキャピタンスによるコンプライアンス、 $R_b$ は制動板27による音響抵抗、 $L_1$ 及び $R_1$ は筒状部22、23によるインダクタンス（等価質量）及び音響抵抗で、 $R_1$ は非常に小さい。従って背面の制動は $L_1$ 、 $C_b$ 及び $R_b$ の並列共振回路となり、これが前記 $M_s$ 、 $C_s$ 及び $R_s$ の直列共振回路に加えられることになる。従って図6に示す如く、このイヤホンの音響等価回路全体としての低音共振周波数は、インダクタンス（等価質量） $L_1$ 分によって、ドライバーユニット7自体の低音共振周波数 $f_0$ よりも低い $f_1$ に下げられる。そして同じく図6に示す如く、 $L_1$ に並列に入る抵抗分 $R_1$ を小さくすると $f_1$ は上昇し、一方、 $R_1$ を大きくすると中域が落ち込む、従って $L_1$ に対し $R_1$ を適当に選ぶことが必要である。また高域に関しては、 $R_b$ を大にすると聴感上へ

4

ッドホン再生において必要な高域のレベルが向上する。

【0015】なお以上の結果から分かるように、図4において、必要に応じて外筒19を筒状部22に対して上下動させてダクト部18の長さ1（エル）を変化させると、好ましい音響制御を行うことができる。

【0016】図7は、図2に示した従来のイヤホンにおける音圧-周波数特性Aと、これと同一のドライバーユニットを使用し、図4に示すような $\phi 3 \times 20 \text{ mm}$ のダクト部18を設けた本発明によるイヤホンにおける音圧-周波数特性Bとの比較を示したものである。この図7より明らかなように、 $f_1$ が $220 \text{ Hz}$ から $150 \text{ Hz}$ に下がっていることが分かる。また、ヘッドホンの再生において必要な $4 \text{ kHz}$ 近辺の高域のレベルが上昇することも分かる。なお図2及び図4共にドライバーユニットは $\phi 16$ 口径のものである。また本発明によるイヤホンにおいては、ダクト部18の長さを変化させることによって上記音圧-周波数特性を制御することが可能であって、例えばダクト部18の長さ1（エル）を図4に示す状態よりも長くすれば、音圧-周波数特性を図7におけるBからCの範囲内で変化させることができる。

【0017】

【発明の効果】本発明は、上述の如き構成であるから、音響変換器の後面より出る音を外部に放出するために筐体に設けられたダクト部によるインダクタンス分が音響変換器の音響等価回路に加えられ、このために、本発明によるヘッドホンの音響等価回路全体としての低音共振周波数が上記インダクタンス分によって音響変換器自体の低音共振周波数よりも低い値に下げられる。従って本発明によれば、低音域におけるレスポンスが改善され、このため同一サイズの音響変換器を用いたヘッドホンであっても、従来のものとは異なって低音域の充実した再生音を得ることができる。そして低音域について述べれば、小口径でも大口径級のレスポンスが得られて極めて有利である。

【0018】しかも本発明においては、音響変換器の後面より出る音を外部に放出するために筐体に設けられたダクト部に、インダクタンスを調整する可変手段が設けられているから、この可変手段により必要に応じてダクト部のインダクタンスを変化させれば、好ましい音響制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のオープンエア型ヘッドホンの音圧特性図である。

【図2】従来のイヤホンの中心縦断面図である。

【図3】図2に示す従来のイヤホンの音響等価回路図である。

【図4】（a）は本発明の一実施例によるイヤホンの中心断面図で、（b）は図4の（a）に示すイヤホンの外観斜視図である。

【図5】図4に示すイヤホンの音響等価回路図である。

(4)

特開平7-170591

5

6

【図6】図4に示すイヤホンの音圧特性図である。

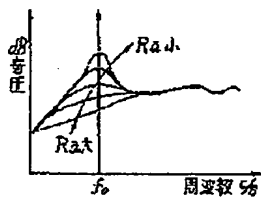
【図7】図2に示す従来のイヤホンと本発明の一実施例による図4に示すイヤホンとの音圧-周波数特性比較図である。

【符号の説明】

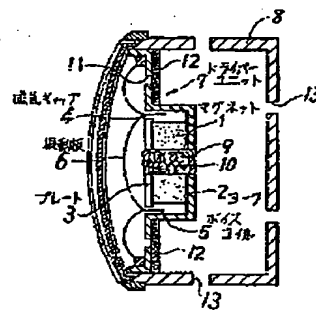
- 1    マグネット  
2    ヨーク  
3    プレート  
4    磁気ギャップ

- \* 5    ボイスコイル  
6    振動板  
7    ドライバーユニット（音響変換器）  
18    ダクト部  
19    外筒  
20    筐体  
22    筒状部  
26    透孔  
\* 27    制動板

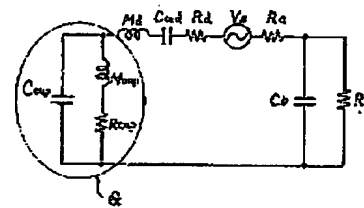
【図1】



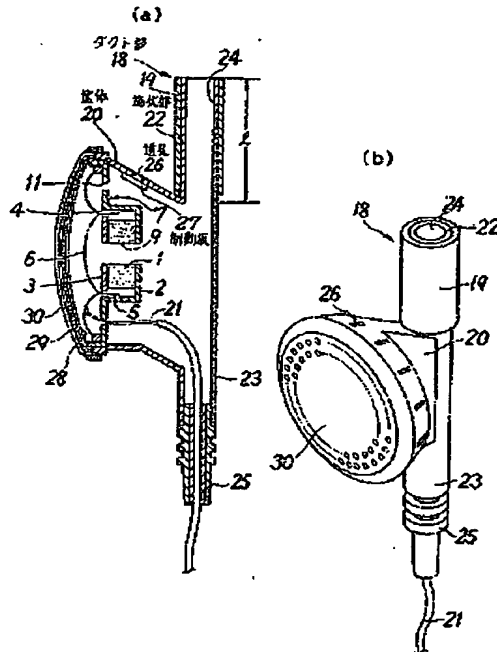
【図2】



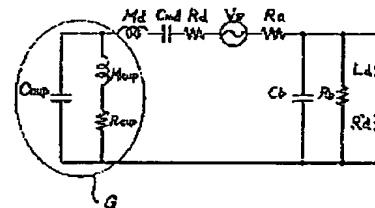
【図3】



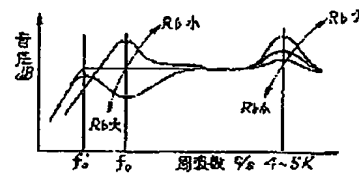
【図4】



【図5】



【図6】



(5)

特開平7-170591

【図7】

